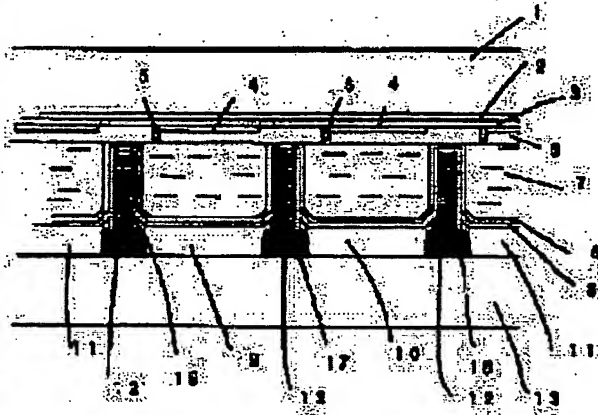


대표도면



요약

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a display device which has an excellent display grade, substantially prevents the occurrence of problems, such as crosstalks, and has excellent reliability by using a substrate having spacers which are recessed in the sectional shapes of the uppermost layer and are fixed in non-display regions. **SOLUTION:** The substrate for the liquid crystal display device having the spacers 16 to 18 which are recessed in the sectional shapes of the uppermost layer in the non-display regions and are fixed is used. The spacers 16 to 18 come into contact with a counter substrate when the liquid crystal display device is manufactured. As a result, the specified gas is held with the counter substrate and liquid crystals are injected into this gap. The height (the height up to the vertex of the recessed shapes when the flat parts near the center of the spacers is determined as a reference) of the recessed shapes is 0.05 to 2 $\mu$ m. If the height is too low, the effect for preventing the display defect, etc., by the nonuniformity of the cell gap is not exhibited. If, conversely, the height is too large, there is a possibility that chipping is induced in the spacers by the load at the time of a rubbing treatment or at the time of assembling the panel.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO  
JP (Japan)

(1) 국가

(9)

(1) 공개번호

1998-104591 (1998.04.24)

(1)

현재진행상태보기  
JP문서보기

(1) 문헌종류

A (Unexamined Publication)

(3)

문헌정보보기

(2) 출원번호

1996-263056 (1996.10.03)

(1)

(7) 발명자

KAJITA JUNJI  
NOMURA HIDESHI  
TSUDA TAKAHARU  
YAMADA SHINICHI  
GOTO TETSUYA

(5)

(7) 출원인

TORAY IND INC

(3)

대표출원인

TORAY INDUSTRIES, INC. (A00739)

(5)

국제특허분류

G02F-001/1333; G02B-005/20; G02F-001/1335; G02F-001/1339

(1)

PC)

FI

G02F-001/1333 500; G02B-005/20 101; G02F-001/1335 505; G02F-001/1339 500

WIPS 패밀리

패밀리정보보기

Ref. 2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-104591

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月24日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

G 0 2 F 1/1333

5 0 0

G 0 2 F 1/1333

5 0 0

G 0 2 B 5/20

1 0 1

G 0 2 B 5/20

1 0 1

G 0 2 F 1/1335

5 0 5

G 0 2 F 1/1335

5 0 5

1/1339

5 0 0

1/1339

5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数13 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平8-263056

(22) 出願日

平成8年(1996)10月3日

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 梶田 純司

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 野村 秀史

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 津田 敬治

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置用基板および液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 セルギャップを画面内で均一に保つことにより、表示品位に優れ、また、クロストークなどの問題が生じにくい信頼性に優れた液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 非表示領域に固定されたスペーサーを有し、そのスペーサーの最上層の断面形状が凹の形である液晶表示装置用基板、およびこれを用いた液晶表示装置。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】最上層の断面形状が凹状である固定されたスペーサーを非表示領域に有する液晶表示装置用基板。

【請求項2】断面の凹状突起の高さが、 $0.05 \sim 2 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置用基板。

【請求項3】基板のスペーサーが形成された面の側に導電性膜を有することを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置用基板。

【請求項4】基板が着色剤を含有する画素を具備するカラーフィルターであることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置用基板。

【請求項5】スペーサーが着色剤を含んだ樹脂の単一色、または色重ねからなることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置用基板。

【請求項6】着色剤を含んだ樹脂がポリイミドであることを特徴とする請求項5記載の液晶表示装置用基板。

【請求項7】形成されたスペーサーの高さが $1 \sim 9 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置用基板。

【請求項8】スペーサーが着色剤を含んだ樹脂の単一色、または色重ねからなることを特徴とする請求項7記載の液晶表示装置用基板。

【請求項9】着色剤を含んだ樹脂がポリイミドであることを特徴とする請求項8記載の液晶表示装置用基板。

【請求項10】2枚の基板により液晶層を挟持した液晶表示装置において、少なくとも一方の基板が、固定されたスペーサーを非表示領域に有し、該スペーサーの最上層が凹の形状、または、凹が潰れた形状をもつことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項11】少なくとも一方の基板の液晶層側の面に導電性膜を有することを特徴とする請求項10記載の液晶表示装置。

【請求項12】2枚の基板により液晶層を挟持したカラー液晶表示装置において、少なくとも一方の基板が、着色剤を含んだ樹脂の色重ねからなる固定されたスペーサーを非表示領域に有し、該スペーサーの最上層が凹の形状、または、凹の形状が潰れた形状である液晶表示装置。

【請求項13】着色剤を含んだ樹脂がポリイミドであることを特徴とする請求項12記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スペーサー機能を有する液晶表示装置用基板、および、それを用いて作製される液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来使用されている液晶表示装置では、図1に示すように、液晶層の厚み（セルギャップ）を保持するために、一般に、2枚の液晶表示装置用基板間

に、スペーサーとして、プラスチックビーズ、ガラスビーズ、またはガラス繊維を使用している。これらのスペーサーは、液晶表示装置を組み立てる際に、散布によって配置される。

【0003】また、セルギャップを保持するために、特開昭56-140324、特開昭63-824054、特開平4-93924、特開平5-196946には、カラーフィルターを形成する着色層を重ね合わせた構造をスペーサーとして用いた液晶表示装置が提案されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】スペーサーとしてプラスチックビーズなどを散布して用いる液晶表示装置では、スペーサーの位置が定まっておらず、基板上の表示領域にもスペーサーが存在した。表示領域に存在するスペーサーによって、入射光が散乱され、液晶表示装置の表示品位が低下するという問題があった。

【0005】また、散布されるスペーサーは、通常、球状あるいは棒状の形であり、このため、液晶表示装置の製造時、2枚の基板を圧着する際に、スペーサーが点または線で基板と接触するために、基板上の配向膜や透明電極が破損する場合があります。それにより、表示欠陥が発生するおそれがあった。さらに配向膜や透明電極の破損により、液晶が汚染され、液晶に印加される実効電圧が低下するおそれもあった。

【0006】一方、カラーフィルターを形成する着色層を重ね合わせた構造をスペーサーとして用いる、前記の開示技術で実際に得られた液晶表示装置において、スペーサーの高さにばらつきがある場合、スペーサーの高さのばらつきに応じてセルギャップがばらつき、表示品位の低下が起こる場合があった。

【0007】また、液晶表示装置を構成する2枚の基板のうち、一方がスペーサー表面に導電膜を有する基板であり、他方がパターン電極を有する基板である場合、パターン電極間、または、基板間での短絡が起こり、クロストークやスイッチング不良といった表示不良が起こる場合があった。特に、スペーサーの形成位置ずれ、大きさずれ、2枚の基板の張り合わせ位置ずれなどが大きい場合には、問題となる可能性が大きかった。

【0008】本発明は、前記の問題点に鑑み、スペーサーの高さに多少のばらつきがあっても、画面内で均一なセルギャップを保持し、かつ、クロストークやスイッチング不良といった表示不良が起こりにくい液晶表示装置用基板、およびそれを用いた液晶表示装置を提供するのである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】かかる本発明の目的は、最上層の断面形状が凹状である固定されたスペーサーを非表示領域に有する液晶表示装置用基板、および、少なくとも一方の基板が、固定されたスペーサーを非表示領

域に有し、該スペーサーの最上層が凹の形状、または、凹が潰れた形状をもつことを特徴とする、2枚の基板により液晶層を挟持した液晶表示装置によって達成される。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】本発明を以下に詳細に説明する。

【0011】液晶表示装置は、液晶の電気光学応答を用いることにより、画像や文字の表示や、情報処理などに用いられるもので、具体的には、パソコン、ワードプロセッサ、ナビゲーションシステム、液晶テレビ、ビデオなどの表示画面や、液晶プロジェクションなどに用いられるものである。

【0012】本発明の液晶表示装置用基板は、電極や液晶配向膜の有無を問わず、液晶表示装置に用いられ、液晶層を挟持する基板である。具体的には、通常のガラス基板や、プラスチック基板、薄膜トランジスタ（TFT）、メタル・インシュレーター・メタル（MIM）、バリスタ、ダイオードなどのアクティブ素子を有する基板、カラーフィルターなどが挙げられるが、スペーサーの形成し易さの点から、カラーフィルターが好ましい。

【0013】本発明でのカラーフィルターは、任意の色の光を透過する着色層からなる画素を有する基板である。通常、赤、緑、青の3原色で画素は構成される。

【0014】着色層は、液晶中に表示不良の原因となる不純物を溶出しなければ、いかなる材質のものであっても良い。具体的な材質としては、任意の光のみを透過するように膜厚制御された無機膜や、染色、染料分散あるいは顔料分散された着色樹脂膜などがある。着色樹脂膜として用いられる樹脂に特に制限は無く、アクリル、ポリビニルアルコール、ポリイミドなどを使用することができる。なお、製造プロセスの簡便さや耐候性などの面から着色膜としては顔料分散された樹脂膜を用いることが好ましい。特に、耐熱性、対薬品性が他の樹脂に比べて優れていることから、顔料分散されたポリイミド膜を用いることが好ましい。

【0015】本発明でのカラーフィルターにおいては、画素間にブラックマトリックスを配置することが望ましい。ブラックマトリックスは、画素間の非表示部に形成された遮光膜である。ブラックマトリックスの配置により、液晶表示装置のコントラストの向上や、光による液晶表示装置の駆動素子の誤動作を防止することができ

る。

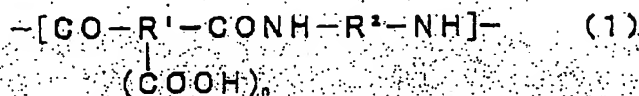
【0016】ブラックマトリックスとしては、通常Cr、Al、Niなどの金属、およびその酸化物、窒化物の膜や、樹脂中に遮光剤を分散させた樹脂膜が用いられる。これらのブラックマトリックスは、いずれも好適に用いられるが、低コストで製造でき、かつ低反射化が容易なことから、ポリイミドなどの樹脂中に黒色顔料などを分散した樹脂膜からなるブラックマトリックスを用いることが好ましい。

【0017】本発明でのカラーフィルターに用いられる顔料には特に制限はないが、耐光性、耐熱性、耐薬品性に優れた物が望ましい。代表的な顔料の具体的な例をカラーインデックス（CI）ナンバーで示す。黄色顔料の例としてはピグメントイエロー20、24、83、86、93、94、109、110、117、125、137、138、139、147、148、153、154、166、173などがあげられる。橙色顔料の例としてはピグメントオレンジ13、31、36、38、40、42、43、51、55、59、61、64、65などが挙げられる。赤色顔料の例としてはピグメントレッド9、97、122、123、144、149、166、168、177、180、192、215、216、224などが挙げられる。紫色顔料の例としてはピグメントバイオレット19、23、29、32、33、36、37、38などが挙げられる。青色顔料の例としてはピグメントブルー15（15：3、15：4、15：6など）、21、22、60、64などが挙げられる。緑色顔料の例としてはピグメントグリーン7、10、36、47などが挙げられる。黒色顔料の例としてはピグメントブラック7などが挙げられる。本発明ではこれらに限定されず種々の顔料を、単独で、または複数を混合して使用する事ができる。なお、顔料は必要に応じて、ロジン処理、酸性基処理、塩基性処理などの表面処理が施されている物を使用してもよい。

【0018】本発明で言うところの顔料が分散されたポリイミド膜の形成方法の一つに、顔料を分散したポリアミク酸溶液を基板上に塗布する方法がある。ポリアミク酸は、一般式（1）で表わされる構造単位を主成分とする。

【0019】

【化1】



ここで一般式（1）のnは1～2である。R'は少なくとも2個の炭素原子を有する3価または4価の有機基である。耐熱性の面から、R'は環状炭化水素、芳香族環

または芳香族複素環を含有し、かつ成素数6から3.0の3価または4価の基が好ましい。R'の例として、フェニル基、ビフェニル基、ターフェニル基、ナフタレン

基、ペリレン基、ジフェニルエーテル基、ジフェニルスルホン基、ジフェニルプロパン基、ベンゾフェノン基、ビフェニルトリフルオロプロパン基、シクロブチル基、シクロペンチル基などが挙げられるがこれらに限定されるものではない。また $R^2$ は少なくとも2個の炭素原子を有する2価の有機基である。耐熱性の面から、 $R^2$ は環状炭化水素、芳香族環または芳香族複素環を含有し、かつ炭素数6から30の2価の基が好ましい。 $R^2$ の例として、フェニル基、ビフェニル基、ターフェニル基、ナフタレン基、ペリレン基、ジフェニルエーテル基、ジフェニルスルホン基、ジフェニルプロパン基、ベンゾフェノン基、ビフェニルトリフルオロプロパン基、ジフェニルメタン基、シクロヘキシルメタン基などが挙げられるがこれらに限定されるものではない。一般式(1)で表わされる構造単位を主成分とするポリマは $R^1$ 、 $R^2$ がこれらの内各々1個から構成されていても良いし、各々2種以上から構成される共重合体であっても良い。

【0020】基板との接着力を向上させるため耐熱性を低下させない範囲でジアミン成分として、シロキサン構造を有するビス(3-アミノプロピル)テトラメチルジシロキサンなどを共重合させても良い。またアミン末端の封止剤として無水マレイン酸などの無水物をポリイミド前駆体の重合終了後に末端濃度に応じて加え、反応させても良い。ポリイミド膜の力学的特性は、分子量が大きいほど良好である。このため、ポリイミド前駆体の分子量も大きい事が望まれる。一方、ポリイミド前駆体を湿式エッチングによりパターン加工を行う場合、ポリイミド前駆体の分子量が大き過ぎると、現像に要する時間が長くなり過ぎるという問題がある。このため通常重合度は、5から1000の範囲にする事が望ましい。

【0021】このような顔料が分散されたポリアミック酸からなる、着色膜を化学処理または加熱処理し、イミド環やその他の環状構造を有するポリマ(ポリイミド、ポリアミドイミド)となすことにより顔料分散ポリイミド膜が得られる。このほか、ポリアミック酸エステルなどからポリイミド膜を得ることもできる。

【0022】カラーフィルター表面には、必要に応じて、透明導電膜が形成される。透明導電膜としては、透明性が高く、カラー表示適性を損なわれない優れたものが好ましい。透明導電膜の具体的な例として、酸化スズ、酸化スズ-インジウム(ITO)、酸化アンチモンなどが挙げられるが、特にこれらに限定されない。また、透明導電膜の形成方法としては、ディッピング(Dip)法、化学気相成長(CVD)法、物理気相成長(PVD)法、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法などの方法が挙げられる。透明導電膜としては、透明性、導電性、製造の容易さの点から、ITOのスパッタリング膜、イオンプレーティング膜が好ましい。

【0023】本発明におけるスペーサーは、液晶表示装置を作製した際に、図2に示されるように対向基板と接するものである。これにより対向基板との間に、一定のギャップが保持される。このギャップに、液晶が注入される。

【0024】本発明で言う非表示領域は、画像や文字を表示する際に、常に明または暗状態に固定された領域であるが、通常、暗状態すなわち遮光された領域である。具体的には、TFT基板の配線部や、配線部に形成されたブラックマトリックス上、カラーフィルターのブラックマトリックス上などが挙げられる。これらの遮光された領域に本発明の固定されたスペーサーが配置される。なお、スペーサー自体が、遮光性を示す場合には、どこに配置されてもよい。

【0025】スペーサーの形成は、フォトリソグラフィや印刷、電着などの方法によって行われる。スペーサーを容易に設計通りの位置に形成でき、例えば、表示部の非表示領域に正確に配置できるので、フォトリソグラフィによって形成することが好ましい。

【0026】液晶表示装置用基板がカラーフィルターの場合、スペーサーの形成は、カラーフィルターの形成工程中、あるいは、カラーフィルター表面に導電性膜が形成された後など、どのような工程で設置されても良い。

【0027】本発明におけるスペーサーに用いられる材料には特に制限はないが、液晶表示装置用基板がカラーフィルターである場合、製造の容易さからカラーフィルター形成材料で形成されていることが好ましい。

【0028】本発明におけるスペーサーの高さは、1~9 $\mu$ mが好ましく、さらには2~8 $\mu$ m、さらには3~7 $\mu$ mが好ましい。スペーサーの高さが1 $\mu$ mよりも低いと、十分なセルギャップを確保することが困難になり、例えば、TNモードでは、デスクリーネーションが生じるなどの問題が起きやすい。一方、9 $\mu$ mを超えると液晶表示装置のセルギャップが大きくなり過ぎ、このため駆動に要する電圧が高くなり、好ましくない。なお、ここで、スペーサーの高さとは、1個のスペーサーに着目し、表示部平坦部(カラーフィルターの場合には着色層、TFT基板の場合には透過電極)と該スペーサー頂点との間の距離を意味する。なお、基板上的表示部平坦部の高さにムラがある場合には、スペーサー頂点と各表示部平坦部との間の距離のうち、最大のものを意味する。

【0029】本発明で言う断面の凹の形状とは、図3に典型的な例が示されているように、中央付近の平坦部に比べて、周縁部に、より高さの高い部分が存在するスペーサーの断面(液晶表示素子用基板に対して、垂直な面)の形状である。

【0030】本発明で言う凹状のスペーサーを有することで、図4に示すように、高さにばらつきがある場合、スペーサーの凹状が、図5に示されるように潰れ、高さ



のばらつきが低減され、セルギャップが均一化する。一方、図6に示されるような、凹状でないスペーサーを有した場合には、図7に示すように潰れないため、高さのばらつきが低減されず、セルギャップが不均一になり、表示品位が低下する。また、凹状のスペーサーを有することで、図8に示すように、対向する基板と点または線で接触し、対向するパターン電極間、および、基板間での抵抗値が高くなる。凹状のスペーサーが潰れた場合も、スペーサー先端が潰れにより高抵抗化し、対向するパターン電極間、および、基板間での抵抗値は高くなる。このため、クロストークやスイッチング不良といった表示不良が起こる可能性が低減される。一方、凹状でないスペーサーを有した場合には、図9に示すように、対向する基板と面で接触し、抵抗値が低下し、クロストークやスイッチング不良といった表示不良が誘起される場合がある。

【0031】本発明で言う断面の凹の形状の高さとは、図10に示すように、スペーサーの中央付近の平坦部を基準としたときの、スペーサーの凹の形状の頂点までの高さを指す。凹の形状の高さは、通常、 $0.05 \sim 2 \mu\text{m}$ 、好ましくは、 $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ である。凹の形状の高さが低すぎると、セルギャップの不均一による表示不良や、クロストークやスイッチング不良による表示不良を防ぐ効果が発揮されない。逆に、凹の形状の高さが大きすぎると、ラビング処理やパネル組み時の負荷により、スペーサーに欠けが生じるおそれがある。スペーサーに欠けが生じると、その欠けた破片が液晶中を浮遊することにより液晶の配向が乱れ、表示不良が誘起される場合がある。

【0032】断面が凹の形状であるスペーサーは、たとえば次のような方法により作製される。黒色顔料を分散した熱硬化性樹脂被膜を、基板上に形成し、パターン加工後、熱硬化を行いブラックマトリックスを作製する。赤色顔料を分散した熱硬化性樹脂被膜を積層し、パターン加工を行い、表示画面部のほかに、ブラックマトリックス上に赤色顔料分散樹脂被膜からなる突起部を形成して、樹脂の熱硬化を行う。次に、同様な手法により、緑色顔料を分散した熱硬化性樹脂被膜を表示画面部に形成すると同時に、ブラックマトリックス上の赤色顔料分散樹脂被膜からなる突起部に積層して熱硬化を行う。そして、青色顔料を分散した熱硬化性樹脂被膜を、同様に、表示画面部とブラックマトリックス上の赤色と緑色顔料分散樹脂被膜の重ね合わせからなる突起部に積層して熱硬化を行うことにより、赤、緑、青の色重ねからなる、遮光部に固定されたスペーサーが形成される。この際、青色顔料を分散した熱硬化性樹脂被膜として、適当な熱機械的特性を有するものを選択し、熱硬化温度を適当に設定することにより、例えば、樹脂の硬化後のガラス転移温度を $30^\circ\text{C}$ 以上は越えない温度で熱硬化することにより、スペーサーの断面を凹の形状とすることが

できる。ガラス転移温度を $30^\circ\text{C}$ 以上は越えない温度で熱硬化した場合、樹脂の硬化収縮により、パターンの断面形状を凹状にすることが可能となる。一方、ガラス転移温度を $30^\circ\text{C}$ 以上越える温度で熱硬化した場合には、硬化収縮したパターンの端部が樹脂の流動により滑らかになり、パターンの断面形状は凹状ではなくなる。着色被膜の形成の順序は、上記の赤、緑、青の順に限らず、どのような順序であってもかまわないが、その際、最後の積層膜を熱硬化する温度設定には注意を要する。なお、本発明は、上記の方法に限らず、断面が凹の形状であるスペーサーを形成できるのであれば、どのような方法も採用することができる。

### 【0033】

【実施例】以下、実施例によって本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

### 【0034】実施例1

(カラーフィルターの作製) 温度計および乾燥窒素導入口と攪拌装置を付した $5000\text{ml}$ の4つ口フラスコに、4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル $140.2\text{g}$  ( $0.7$ モル当量)、3, 3'-ジアミノジフェニルスルホン $62.1\text{g}$  ( $0.25$ モル当量)、ビス-3-(アミノプロピル)テトラメチルシロキサン $12.4\text{g}$  ( $0.05$ モル当量)、 $\gamma$ -ブチロラクトン $1000\text{g}$ 、N-メチル-2-ピロリドン $500\text{g}$ を投入し、乾燥窒素流入下、 $40^\circ\text{C}$ で1時間攪拌した後、3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物 $322.2\text{g}$  ( $1$ モル当量)、 $\gamma$ -ブチロラクトン $945.9\text{g}$ を投入し、乾燥窒素流入下、 $60^\circ\text{C}$ で3時間攪拌し、ポリアミック酸溶液(ポリマー濃度 $18$ 重量%)を得た。

【0035】このポリアミック酸溶液を $200\text{g}$ 取り出し、それに $\gamma$ -ブチロラクトン $186\text{g}$ 、ブチルセロソルブ $64\text{g}$ を添加して、ポリマー濃度 $8$ 重量%のポリアミック酸溶液を得た。

【0036】ピグメントブラック7(カーボンブラック) $4\text{g}$ 、N-メチル-2-ピロリドン $40\text{g}$ 、ブチルセロソルブ $6\text{g}$ をガラスビーズ $100\text{g}$ とともにホモジナイザーを用い、 $7000\text{rpm}$ で30分間分散処理後、ガラスビーズを濾過により除去し、顔料濃度 $8$ 重量%の顔料分散液を得た。

【0037】顔料分散液 $30\text{g}$ に、前記のポリマー濃度 $8$ 重量%のポリアミック酸溶液 $30\text{g}$ を添加混合し、黒色ペーストを作製した。本ペーストを無アルカリガラス基板上に塗布後、 $120^\circ\text{C}$ でプリベークを行い、ポリイミド前駆体黒色着色膜を形成した。冷却後、ポジ型フォトリソレジストを塗布し、 $90^\circ\text{C}$ で加熱乾燥してフォトリソレジスト被膜を形成した。これを紫外線露光機を用いて、フォトマスクを介して露光した。露光後、アルカリ現像液に浸漬し、フォトリソレジストの現像、ポリイミド前駆体黒色着色膜のエッチングを同時に行い、開口部を形成し

た。エッチング後、不要となったフォトリソ層をメチルセルソルブアセテートにて剥離した。エッチングされたポリイミド前駆体黒色着色膜を290℃に加熱して熱硬化を行い、ポリイミドに転換して樹脂ブラックマトリックスを形成した。

【0038】ピグメントレッド177（アントラキノンレッド）4g、 $\gamma$ -ブチロラクトン40g、ブチルセロソルブ6gをガラスビーズ100gとともにホモジナイザーを用い、7000rpmで30分間分散処理後、ガラスビーズを濾過により除去し、顔料濃度8重量%の顔料分散液を得た。

【0039】顔料分散液30gに、前記のポリマー濃度8重量%のポリアミック酸溶液30gを添加混合し、赤色ペーストを得た。

【0040】樹脂ブラックマトリックス上に赤色ペーストを塗布し、ブリークを行い、ポリイミド前駆体赤色着色膜を形成した。フォトリソ層を用い、前記と同様な手段により、赤色画素の形成とともに、表示画面部および額縁、額縁周辺部のシール部の樹脂ブラックマトリックス上にスペーサーの1段目を形成し、290℃に加熱して熱硬化を行った。

【0041】ピグメントグリーン7（フタロシアニングリーン）3.6g、ピグメントイエロー83（ベンジジンイエロー）0.4g、 $\gamma$ -ブチロラクトン32g、ブチルセロソルブ4gをガラスビーズ120gとともにホモジナイザーを用い、7000rpmで30分間分散処理後、ガラスビーズを濾過により除去し、顔料濃度10重量%の顔料分散液を得た。

【0042】顔料分散液32gに、前記のポリマー濃度8重量%のポリアミック酸溶液28gを添加混合し、緑色カラーペーストを得た。

【0043】赤色ペーストを用いた時と同様にして、緑色画素の形成とともに、表示画面部および額縁、額縁周辺部のシール部の樹脂ブラックマトリックス上の赤色積層膜上に、スペーサーの2段目を形成し、290℃に加熱して熱硬化を行った。

【0044】前記のポリマー濃度8重量%のポリアミック酸溶液60gと、ピグメントブルー15（フタロシアニンブルー）2.8g、N-メチル-2-ピロリドン30g、ブチルセロソルブ10gをガラスビーズ150gとともにホモジナイザーを用い、7000rpmで30分間分散処理後、ガラスビーズを濾過により除去し、青色カラーペーストを得た。

【0045】前記と同様な手順により、青色画素の形成とともに、表示画面部および額縁、額縁周辺部のシール部の樹脂ブラックマトリックス上の赤色および緑色積層膜上に、スペーサーの3段目を形成し、290℃に加熱して熱硬化を行った。

【0046】なお、青色カラーペーストの硬化後のガラス転移温度を示差走査熱量測定法により求めたところ、

290℃であった。従って、熱硬化温度とガラス転移温度の差は30℃以内である。

【0047】この遮光層と赤色画素、緑色画素、青色画素を有し、表示画面部および額縁、額縁周辺部のシール部の樹脂ブラックマトリックス上にスペーサーを有する無アルカリガラス基板上に、スパッタリング法にてITO層を形成し、液晶表示装置用基板として用いられるカラーフィルターを得た。

【0048】（形状の確認）カラーフィルター上のスペーサー1個（高さ4 $\mu$ m）の形状の観察および測定を行った。観察および測定は、光学顕微鏡、触針式表面粗さ測定機、走査型電子顕微鏡を用いて行った。まず、光学顕微鏡で、スペーサーの最上層を観察したところ、凹状であった。次に、表面粗さ測定機（小坂研究所製 SE-3300 触針先端半径0.3 $\mu$ m）を用いて、断面の凹状突起の高さを測定したところ、0.5 $\mu$ mであった。さらに走査型電子顕微鏡を用いて観察したところ、表面粗さ測定機と同様に、断面の凹状突起の高さは0.3 $\mu$ mであった。

【0049】（カラー液晶表示装置の作製と評価）このスペーサーが設けられたカラーフィルターのITO膜上にポリイミド系の配向膜を設け、ラビング処理を施した。また、同様に対向する液晶表示装置用基板についても、ポリイミド系の配向膜を設け、ラビング処理を施した。この2枚の基板をエポキシ接着材をシール剤として用いて貼り合わせた後に、シール部に設けられた注入口から液晶を注入した。液晶を注入後、注入口を封止し、さらに偏光板を基板の外側に貼り合わせ液晶表示装置を作製した。

【0050】この液晶表示装置に、クロストークやスイッチング不良といった、表示不良が起らなかった。また、表示むらによる、表示品位の低下も起こらなかった。

【0051】この表示装置を解体して、スペーサーを観察したところ、凹状が潰れた箇所と、潰れていない箇所が確認できた。

【0052】比較例1

（カラーフィルターの作製）スペーサー3段目を形成する青色カラーペーストの熱硬化を290℃ではなく330℃で行った以外は、実施例1と同様にしてカラーフィルターを作製した。

【0053】青色カラーペーストの硬化後のガラス転移温度は290℃であったので、熱硬化温度はガラス転移温度を30℃以上越えている。

【0054】（形状の確認）カラーフィルター上のスペーサー1個（高さ4 $\mu$ m）の形状の観察および測定を実施例1と同様にして行った。光学顕微鏡で、スペーサーの最上層を観察したところ、端部が丸みをおびた台形状の構造で、断面形状は凹状ではなかった。

【0055】表面粗さ測定機と、走査型電子顕微鏡を用

いて観察を行ったところ、スペーサー最上層の断面形状が凹状でないことを確認した。

【0056】(カラー液晶表示装置の作製と評価) 実施例1と同様な操作により、液晶表示装置を作製した。この液晶表示装置を駆動させたところ、クロストークやスイッチング不良といった、表示不良が起きた。また、表示むらによる、表示品位の低下が見られた。

#### 【0057】実施例2

(カラーフィルターの作製) 温度計および乾燥窒素導入口と攪拌装置を付した5000mlの4つ口フラスコに、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル130.1g(0.65モル当量)、3,4'-ジアミノジフェニルエーテル60.1g(0.3モル当量)、ビス-3-(アミノプロピル)テトラメチルシロキサン12.4g(0.05モル当量)、γ-ブチロラクトン1000g、N-メチル-2-ピロリドン400gを投入し、乾燥窒素流入下、30℃で1時間攪拌した後、3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物161.1g(0.5モル当量)、3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物144.2g(0.49倍モル当量)、γ-ブチロラクトン1276.8gを投入し、乾燥窒素流入下、70℃で2時間攪拌し、その後、無水マレイン酸を1.96g(0.02モル当量)添加し1時間攪拌して、ポリアミック酸溶液(ポリマー濃度16重量%)を得た。この溶液を200g取り出し、γ-ブチロラクトン160g、ブチルセロソルブ40gを添加して、ポリマー濃度8重量%の溶液を得た。

【0058】このポリアミック酸溶液を使用して、黒色および赤色、緑色、青色ペーストを作製すること、スペーサー3段目を形成する赤色ペーストの熱硬化温度を290℃ではなく280℃とすること、また着色層の形成順序を、赤色、緑色、青色の順ではなく、青色、緑色、赤色の順にする以外は、実施例1と同様に、カラーフィルターを作製した。なお、赤色カラーペーストの硬化後のガラス転移温度を実施例1と同様に測定したところ、270℃であった。従って、熱硬化温度とガラス転移温度の差は30℃以内である。

【0059】(形状の確認) 実施例1と同様に、カラーフィルター上のスペーサー1個(高さ7μm)の形状の観察および測定を行った。光学顕微鏡で、スペーサーの最上層を観察したところ、凹状であった。次に、表面粗さ測定機を用いて、断面の凹状突起の高さを測定したところ、0.6μmであった。さらに走査型電子顕微鏡を用いて観察したところ、表面粗さ測定機と同様に、断面の凹状突起の高さは0.6μmであった。

【0060】(カラー液晶表示装置の作製と評価) 実施例1と同様の操作により液晶表示装置を作製した。この液晶表示装置に、クロストークやスイッチング不良といった、表示不良が起らなかった。また、表示むらによ

る、表示品位の低下は起こらなかった。

【0061】この表示装置を解体して、スペーサーを観察したところ、凹状が潰れた箇所と、潰れていない箇所が確認できた。

#### 【0062】比較例2

(カラーフィルターの作製) 樹脂の熱硬化を280℃ではなく、320℃で行った以外は、実施例2と同様に、カラーフィルターを作製した。赤色カラーペーストの硬化後のガラス転移温度は270℃であったので、熱硬化温度は、ガラス転移温度を30℃以上越えている。

【0063】(形状の確認) カラーフィルター上のスペーサー1個(高さ7μm)の形状の観察および測定を実施例1と同様に、行った。光学顕微鏡で、スペーサーの最上層を観察したところ、端部が丸みをおびた台形状の構造で、断面形状は凹状ではなかった。

【0064】表面粗さ測定機と、走査型電子顕微鏡を用いて観察を行ったところ、スペーサー最上層の断面形状が凹状でないことを確認した。

【0065】(カラー液晶表示装置の作製と評価) 実施例1と同様な操作により、液晶表示装置を作製した。この液晶表示装置を駆動させたところ、クロストークやスイッチング不良といった、表示不良が起きた。また、表示むらによる、表示品位の低下が見られた。

#### 【0066】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置用基板は、表示時の非表示領域に固定されたスペーサーを有し、そのスペーサーの最上層の断面形状が凹の形であるものであり、これを用いて液晶表示装置を作製した場合に以下の効果が得られる。

【0067】(1) スペーサー高さに多少のばらつきがあっても、画面内に均一なセルギャップを持った液晶表示装置が得られる。

【0068】(2) スペーサーを介しての、液晶表示装置基板間、および基板内の電極間の導通による、クロストークやスイッチング不良といった表示不良が低減し、その結果、表示品位の良い液晶表示装置の製造歩留まりが増大する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】従来のビーズ状スペーサーを用いた、カラー液晶表示装置の概略図である。

【図2】本発明で得られた、凹状スペーサーが形成されたカラーフィルターを用いた、カラー液晶表示装置の概略図である。

【図3】最上層の断面形状が凹状であるスペーサーの概略図である。

【図4】凹状のスペーサーの高さにばらつきがあった場合の、液晶表示装置の、概略図である。

【図5】液晶表示装置を作製した際の、スペーサーの最上層の凹状及び、その潰れをあらわした、概略図であ



【図6】最上層の断面形状が凹状でないスペーサー例の概略図である。

【図7】凹状でないスペーサーの高さにばらつきがあった場合の、液晶表示装置の、概略図である。

【図8】凹状のスペーサーを有する液晶表示装置用基板を用いて、液晶表示装置を作製した際の、概略図である。

【図9】凹状でないスペーサーを有する液晶表示装置用基板を用いて、液晶表示装置を作製した際の、概略図である。

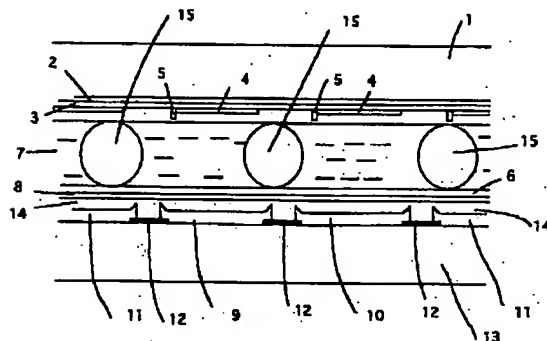
【図10】凹状の高さをあらわした、概略図である。

【符号の説明】

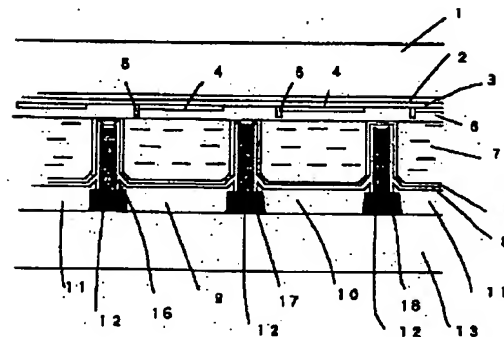
- 1：透明基板
- 2：ゲート電極
- 3：絶縁膜
- 4：画素電極
- 5：TFT
- 6：配向膜

- 7：液晶
- 8：ITO
- 9：着色層
- 10：着色層
- 11：着色層
- 12：ブラックマトリックス
- 13：透明基板
- 14：オーバーコート
- 15：ビーズスペーサー
- 16：スペーサー
- 17：スペーサー
- 18：スペーサー
- 19：スペーサー最上層
- 20：スペーサーを形成する最上層以外の層
- 21：基板
- 22：パターン電極
- 23：導電性膜

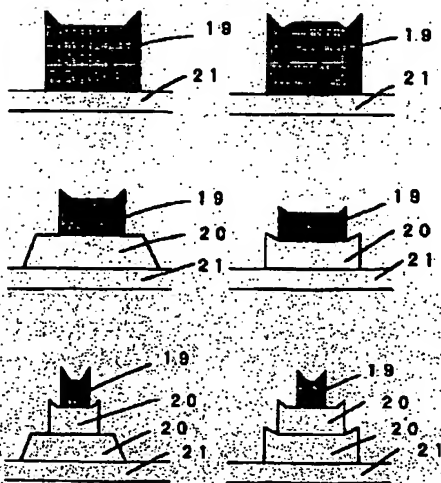
【図1】



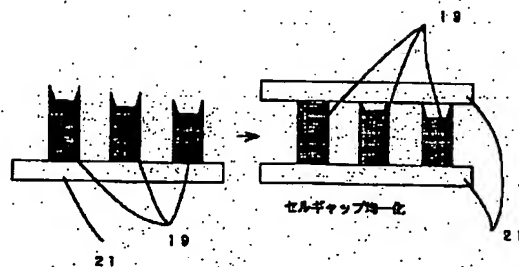
【図2】



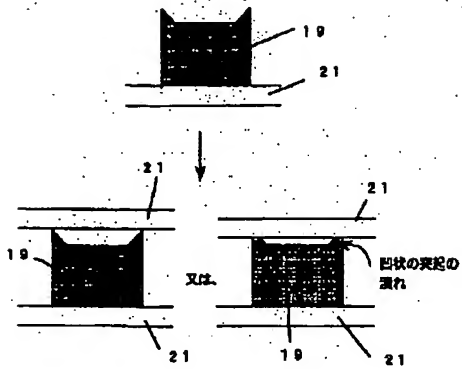
【図3】



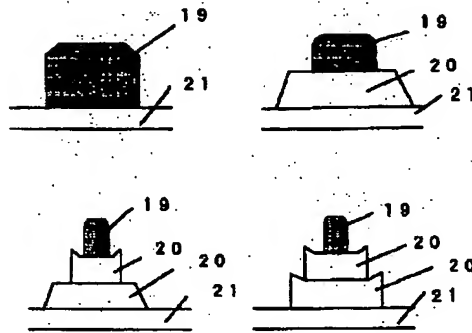
【図4】



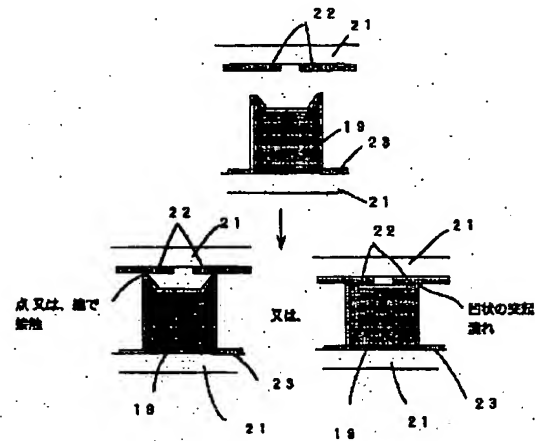
【図5】



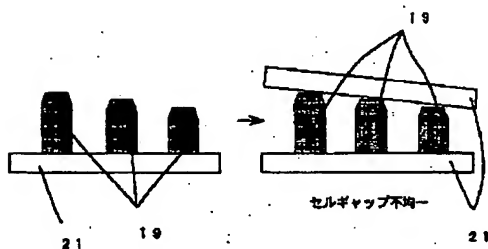
【図6】



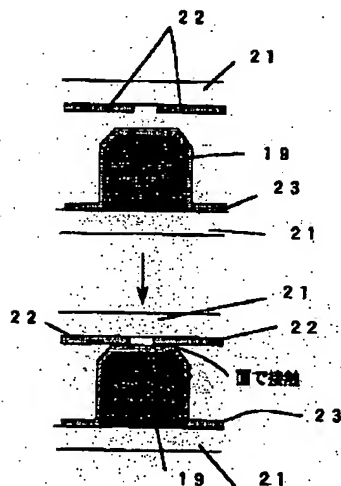
【図8】



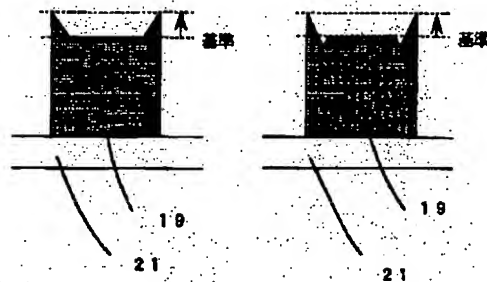
【図7】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 山田 申一  
滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株  
式会社滋賀事業場内

(72)発明者 後藤 哲哉  
滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株  
式会社滋賀事業場内